

Rec'd PCT/PTO 19 OCT 2004  
10/511749  
PCT/JP 2004/002058

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

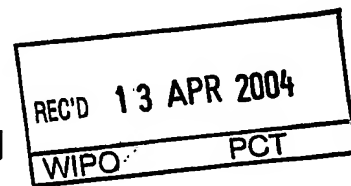
23. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 2月21日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-044556  
[ST. 10/C]: [JP2003-044556]



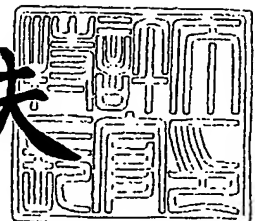
出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3024526

【書類名】 特許願

【整理番号】 2711040103

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 17/06

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 足立 大輔

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

    【識別番号】 100103355

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

    【識別番号】 100109667

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 011305

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フトリソグラフィ法によってプラズマディスプレイパネルの構造物の形成を行うプラズマディスプレイパネルの製造方法において、露光は2回行い、1回目の露光と2回目の露光との間で、フォトマスクを露光パターンのずれの許容範囲内で移動させることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【請求項2】 フォトマスクは、露光パターンが有する周期性の、1周期分以上、移動させ、且つその位置で露光パターンのずれの許容範囲内であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大画面で、薄型、軽量のディスプレイ装置として知られるプラズマディスプレイパネル（以下、PDPと記す）の構造物の形成を行うプラズマディスプレイパネルの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

PDPは、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線で蛍光体を励起して発光させることにより画像表示を行っている。

【0003】

PDPには、大別して、駆動的にはAC型とDC型とがあり、放電形式では面放電型と対向放電型とがあるが、高精細化、大画面化および構造の簡索性に伴う製造の簡便性から、現状では、3電極構造の面放電型のPDPが主流である。その構造は、ガラス等の基板上に、走査電極と維持電極とからなる表示電極と、それを覆う誘電体層と、さらにそれを覆う保護層とを有する前面板と、表示電極に対して直交する複数のアドレス電極と、それを覆う誘電体層と、誘電体層上の隔壁とを有する背面板とを対向配置させることにより、表示電極とデータ電極との

交差部に放電セルを形成し、且つ放電セル内に蛍光体層を備えたものである。

#### 【0004】

このようなPDPは、液晶パネルに比べて高速の表示が可能であり、視野角が広いこと、大型化が容易であること、自発光型であるため表示品質が高いことなどの理由から、フラットパネルディスプレイの中で最近特に注目を集めており、多くの人が集まる場所での表示装置や家庭で大画面の映像を楽しむための表示装置として各種の用途に使用されている。

#### 【0005】

以上の構成においては、表示電極および／またはアドレス電極のような電極には、その形状および配設ピッチに精度が要求されることから、例えば、金属材料等のような導電性材料に、感光性材料を含有させた材料を基板全面に塗布し、それを電極パターンを備えたフォトマスクにより露光し、その後、それを現像するという、いわゆるフォトリソグラフィ法によってパターンニングすることで、所定の位置に所定形状の電極を形成する（例えば、非特許文献1参照）。

#### 【0006】

##### 【非特許文献1】

2001 FPDテクノロジー大全、株式会社電子ジャーナル、2000年10月25日、p589-594、p601-p603、p604-p607

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上述のような、フォトリソグラフィ法においては、フォトマスクの露光部にダスト等が付着していると、その部分に対応する感光性材料が感光せず、重合されないことから現像時に溶解してしまい、「抜け」となり、電極における断線発生の要因となっていた。

#### 【0008】

電極に断線が発生すると、断線発生箇所より給電方向下流側の画素に電力を供給することができず、PDPにおいては画像表示に支障が生じるため、致命的な欠陥となる。

#### 【0009】

以上は、電極の例であるが、PDPにおいては、大画面であるにも関わらず、その構造物には精度を要求されることから、電極以外の、例えば隔壁などの形成にも、同様にフォトリソグラフィ法が用いられる場合があり、そのような場合にも、上記と同様、画像表示に支障が生じる場合がある。

#### 【0010】

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、フォトリソグラフィ法によりPDPの構造物の形成を行うPDPの製造方法において、フォトマスクに付着したダスト等により、PDPの構造物に欠陥が発生することを抑制することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現することを目的とする。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明のプラズマディスプレイの製造方法は、フォトリソグラフィ法によってプラズマディスプレイパネルの構造物の形成を行うプラズマディスプレイパネルの製造方法において、露光は2回行い、1回目の露光と2回目の露光との間で、フォトマスクを露光パターンのずれの許容範囲内で移動させることを特徴とするものである。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

すなわち、本発明の請求項1に記載の発明は、フォトリソグラフィ法によってプラズマディスプレイパネルの構造物の形成を行うプラズマディスプレイパネルの製造方法において、露光は2回行い、1回目の露光と2回目の露光との間で、フォトマスクを露光パターンのずれの許容範囲内で移動させることを特徴とするプラズマディスプレイパネルの製造方法である。

#### 【0013】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、フォトマスクは、露光パターンが有する周期性の、1周期分以上、移動させ、且つその位置で露光パターンのずれの許容範囲内であることを特徴とするものである。

#### 【0014】

以下、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法について、図を用いて説明する。

#### 【0015】

まず、PDPの構造の一例について説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるPDPの製造方法により製造される、PDPの概略構成の一例を示す断面斜視図である。

#### 【0016】

PDP1の前面板2は、前面側の、例えばフロート法により得られたガラスのような、平滑、透明且つ絶縁性の基板3の一主面上に形成した、走査電極4と維持電極5とからなる表示電極6と、隣接する表示電極6間に設けた遮光層7と、表示電極6と遮光層7とを覆う誘電体層8と、さらにその誘電体層8を覆う、例えばMgOによる保護層9とを有する構造である。走査電極4と維持電極5は、電気抵抗の低減を目的として、透明電極4a、5aに金属材料のような良導電性材料によるバス電極4b、5bを積層した構造である。また、遮光層7は、非発光時に蛍光体層（後述）からの白色を遮蔽し、コントラストを向上させるためのものである。

#### 【0017】

背面板10は、背面側の、例えばフロート法により得られたガラスのような、平滑、且つ絶縁性の基板11の一主面上に形成したアドレス電極12と、そのアドレス電極12を覆う誘電体層13と、誘電体層13上の、隣り合うアドレス電極12の間に相当する場所に位置する隔壁14と、隔壁14間の蛍光体層15R、15G、15Bとを有する構造である。

#### 【0018】

そして、前面板2と背面板10とは、隔壁14を挟んで、表示電極6とアドレス電極12とが直交するように対向し、周囲を封着部材により封止した構成であり、前面板2と背面板10との間に形成された放電空間16には、例えばNe-Xe5%の放電ガスを66.5kPa（500Torr）の圧力で封入している。

#### 【0019】

そして、放電空間 16 の表示電極 6 とアドレス電極 12 との交差部が放電セル 17 (単位発光領域) として動作する。

#### 【0020】

次に、上述した構造の PDP 1 について、その製造方法を同じく図 1 を参照しながら説明する。

#### 【0021】

前面板 2 は、基板 3 上にまず、走査電極 4 および維持電極 5 を例えばストライプ状に形成する。具体的には、基板 3 上に透明電極 4a、5a の材料、例えば ITO による膜を、例えば電子ビーム蒸着法により形成し、さらにその上にレジストを、透明電極 4a、5a のパターンとして残るようにパターンニングして形成した後、エッチングにより透明電極 4a、5a の材料による膜をエッチングし、その後、レジストを剥離することで、透明電極 4a、5a を形成する。なお、透明電極材料としては  $\text{SnO}_2$  等も用いることができる。そして、上述のようにして形成した透明電極 4a、5a の上にバス電極 4b、5b を形成する。具体的には、黒色顔料、ガラスフリット ( $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系や  $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系等)、重合開始剤、光硬化性モノマー、有機溶剤を含む感光性黒色ペーストを用いスクリーン印刷法等によりガラス基板上に黒色電極膜を成膜した後、乾燥し、引き続き、スクリーン印刷法等により黒色電極膜の上に Ag を材料に含有する導電性材料、ガラスフリット ( $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系や  $\text{Bi}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  系等)、重合開始剤、光硬化性モノマー、有機溶剤を含む感光性 Ag ペーストを用いて金属電極膜を成膜し、再度、乾燥する。そしてその後、フォトリソグラフィ法によってパターンニングし、焼成することで、バス電極 4b、5b を形成することができる。以上により、走査電極 4 および維持電極 5 からなる表示電極 6 を形成することができる。

#### 【0022】

次に、遮光層 7 を形成する。これは、感光性黒色ペーストをスクリーン印刷法等により成膜した後、フォトリソグラフィ法によってパターンニングし、焼成することで形成することができる。なお、遮光層 7 は、バス電極 4b、5b の下地黒色層と同時に形成してもよい。また、黒色であるならペーストを用いた形成方法



でなくとも良い。また、バス電極 4 b、5 b 形成の前に形成しても良い。

#### 【0023】

次に、以上のようにして形成した表示電極 6 と遮光層 7 とを、誘電体層 8 で被覆する。誘電体層 8 は、鉛系のガラス材料を含むペーストを例えばスクリーン印刷で塗布した後、所定温度、所定時間（例えば 560℃で 20 分）焼成することによって、所定の層の厚み（約 20  $\mu\text{m}$ ）となるように形成する。上記鉛系のガラス材料を含むペーストとしては、例えば、 $\text{PbO}$ （70 wt %）、 $\text{B}_2\text{O}_3$ （15 wt %）、 $\text{SiO}_2$ （10 wt %）、および  $\text{Al}_2\text{O}_3$ （5 wt %）と有機バインダ（例えば、 $\alpha$ -ターピネオールに 10 %のエチルセルローズを溶解したもの）との混合物が使用される。ここで、有機バインダとは樹脂を有機溶媒に溶解したものであり、エチルセルローズ以外に樹脂としてアクリル樹脂、有機溶媒としてブチルカービトールなども使用することができる。さらに、こうした有機バインダに分散剤（例えば、グリセルトリオレート）を混入させてもよい。また、ペーストを用いてスクリーン印刷する代わりに、成型されたフィルム状の誘電体前駆体をラミネートして焼成することによって形成しても良い。

#### 【0024】

次に、以上のようにして形成した誘電体層 8 を、保護層 9 で被覆する。保護層 9 は、例えば  $\text{MgO}$  からなるものであり、蒸着やスパッタなどの成膜プロセスにより、層が所定の厚み（約 0.5  $\mu\text{m}$ ）となるように形成する。

#### 【0025】

一方、背面板 10 は、基板 11 上に、アドレス電極 12 をストライプ状に形成する。具体的には、基板 11 上に、アドレス電極 12 の材料、例えば感光性 Ag ペーストを用い、スクリーン印刷法等により膜を形成し、その後、フォトリソグラフィ法などによってパターンニングし、焼成することで形成することができる。

#### 【0026】

次に、以上のようにして形成したアドレス電極 12 を、誘電体層 13 により被覆する。誘電体層 13 は、例えば、鉛系のガラス材料を含むペーストを、例えば、スクリーン印刷で塗布した後、所定温度、所定時間（例えば 560℃で 20 分）焼成することによって、所定の層の厚み（約 20  $\mu\text{m}$ ）となるように形成する。

。また、ペーストをスクリーン印刷する代わりに、成型されたフィルム状の下地誘電体層前駆体をラミネートして焼成することによって形成しても良い。

#### 【0027】

次に、隔壁14を例えばストライプ状に形成する。隔壁14は、 $Al_2O_3$ 等の骨材とガラスフリットとを主剤とする感光性ペーストを印刷法やダイコート法等により成膜し、フォトリソグラフィ法によりパターンニングし、焼成することによって形成することができる。または、例えば、鉛系のガラス材料を含むペーストを、例えば、スクリーン印刷法により所定のピッチで繰り返し塗布した後、焼成することによって形成してもよい。ここで、隔壁14の間隙の寸法は、例えば32インチ～50インチのHD-TVの場合、 $130\mu m \sim 240\mu m$ 程度である。

#### 【0028】

そして、隔壁14と隔壁14との間の溝には、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の各蛍光体粒子により構成される蛍光体層15R、15G、15Bを形成する。これは、各色の蛍光体粒子と有機バインダとからなるペースト状の蛍光体インキを塗布し、これを $400 \sim 590^\circ C$ の温度で焼成して有機バインダを焼失させることによって、各蛍光体粒子が結着してなる蛍光体層15R、15G、15Bとして形成する。

#### 【0029】

以上のようにして作製した前面板2と背面板10とを、前面板2の表示電極6と背面板10のアドレス電極12とが直交するように重ね合わせるとともに、周縁に封着用ガラス等の封着部材を介挿し、これを例えば $450^\circ C$ 程度で10～20分間焼成して形成した気密シール層(図示せず)により封着する。そして、一旦、放電空間16内を高真空(例えば、 $1.1 \times 10^{-4} Pa$ )に排気したのち、放電ガス(例えば、He-Xe系、Ne-Xe系の不活性ガス)を所定の圧力で封入することによってPDP1を作製する。

#### 【0030】

ここで、PDP1は大画面であると同時に、表示電極6、遮光層7、アドレス電極12、隔壁14などの、PDP1の構造物には形状および位置に対する精度が要求されるため、以上述べたように、PDP1の製造方法においては、これら

構造物の形成方法としては、フォトリソグラフィ法が多く用いられている。そこで、本発明によるPDPの製造方法におけるフォトリソグラフィ法について、アドレス電極12の形成を例として、本発明の特徴的な点である、露光での工程の流れを中心に、図を用いて説明する。図2は、アドレス電極12を形成する際の工程の概略の流れを示す図である。

#### 【0031】

まず図2（a）に示すように、感光性Agペーストを用い、スクリーン印刷法等により均一に塗布することで、感光性Agペースト膜21を形成する。

#### 【0032】

次に図2（b）に示すように、アドレス電極12をフォトリソグラフィ法により得るための露光パターンを備えるフォトマスク22を、所定の位置に位置合わせして設置する。図2（b）中では、フォトマスク22のハッチングのない部分が開口部であり露光部22aとなる。またダスト22bが付着しているものとする。

#### 【0033】

この状態で、図2（c）に示すように、感光性Agペースト膜21に対する第1回目の露光を行う。具体的には、超高圧水銀ランプによる紫外線23を照射する。ここで、フォトマスク22の開口部22aにはダスト22bが付着しているので、感光性Agペースト膜21上のダスト22bに対応する領域21aは感光されない。

#### 【0034】

次に、フォトマスク22を、露光パターンのずれの許容範囲内で移動させ、第2回目の露光を行う。ここで、露光パターンのずれの許容範囲内とは、形成するアドレス電極12の形状精度、位置精度の両面から規定される許容範囲内である。

#### 【0035】

このような移動のさせ方としては、図3に移動前後での開口部22aとダスト22bとの位置関係を示すように、図3（a）に示すような、第1回目の露光の際のフォトマスク22の位置から、露光パターンのずれの許容範囲内で微少に移

動させることや、アドレス電極 12 がストライプ状であることから、図 3 (b) に示すように、幅方向は、ずれの許容範囲内となるようにし、その伸延方向（長さ方向）に移動させるということや、アドレス電極 12 は周期性をもって配設されていることから、図 3 (c) に示すような、ずれの許容範囲内となるように留意した上で 1 周期分以上移動させる、ということなどが挙げられる。ここで、PDP 1 の構造物は、画素となる放電セル 17 を構成するものであり、したがってその配設パターンは通常、周期性を持ったものとなる。また、図 3 (a) に示す移動の形態は、ダスト 22b が露光パターンのずれの許容範囲より小さいと想定される場合に有効であり、図 3 (b)、(c) は、ダスト 22b が露光パターンのずれの許容範囲より大きいと想定される場合に有効である。

#### 【0036】

図 2 (d) には、図 3 (c) で示した、図 2 (c) の状態からフォトマスク 22 を 1 周期分、左に移動させた状態を示す。図 2 (d) のように、フォトマスク 22 を露光パターンのずれの許容範囲内で移動させ、第 2 回目の露光を行うことにより、フォトマスク 22 の露光部 22a にダスト 22b が付着していることで、第 1 回目の露光において感光性 Ag ペースト膜 21 の、ダスト 22b に対応する領域 21a が感光しなくても、第 2 回目の露光の際には、感光性 Ag ペースト膜 21 上でのダスト 22b に対応する位置が変化するので、第 1 回目の露光の際に感光しなかった領域 21a は感光することとなる。また、第 2 回目の露光の際、新たに、ダストにより露光が遮られ感光しない領域 21b が、露光パターンの 1 周期分ずれた位置に発生するが、その領域 21b はすでに第 1 回目の露光により感光している。すなわち、フォトマスク 22 を移動させた場合、感光性 Ag ペースト膜 21 に対して移動前後で同じ箇所にダストが位置する確率は非常に小さく、したがって、少なくともフォトマスク 22 を移動させて、その前後で計 2 回の露光を行えば、フォトマスク 22 に付着したダスト 22b により露光が遮られることで未感光となる領域を、ほとんどゼロとすることが可能となる。すなわち、感光性 Ag ペースト膜 21 に対するパターン露光を良好に行うことが可能となる。しかも、露光されたパターンの精度は、許容される誤差範囲内となる。

#### 【0037】

そして以上のようにして、アドレス電極 12 のパターンを露光した感光性 Ag ペースト膜 21 に対して、現像を行うことで、感光性 Ag ペースト膜 21 をアドレス電極 12 のパターンとし、それを焼成することでアドレス電極 12 が完成する。

#### 【0038】

以上はアドレス電極 12 を例として説明したが、表示電極 6、遮光層 7、アドレス電極 12、隔壁 14 など、フォトリソグラフィ法を用いて形成される PDP 1 の構造物に対しても同様の効果を得ることができる。

#### 【0039】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、フォトリソグラフィ法により PDP の構造物の形成を行う PDP の製造方法において、フォトマスクに付着したダスト等により、PDP の構造物に欠陥が発生することを抑制することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法の実現が可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の一実施の形態による PDP の製造方法により製造される、PDP の概略構成の一例を示す断面斜視図

##### 【図 2】

アドレス電極 12 を形成する際の工程の概略の流れを示す図

##### 【図 3】

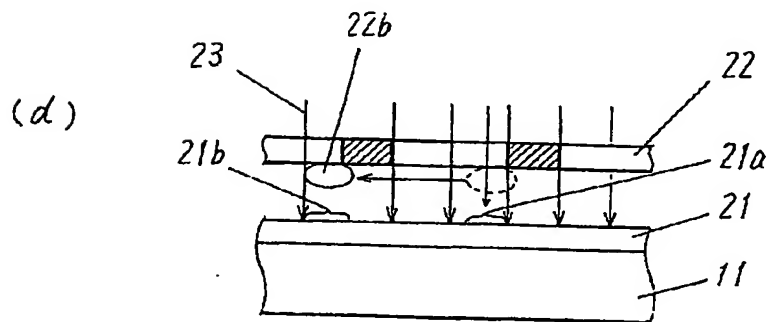
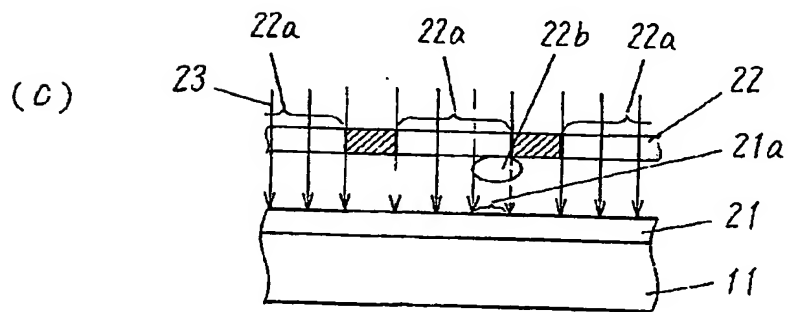
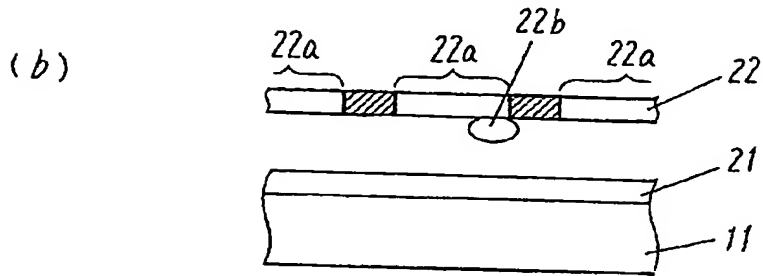
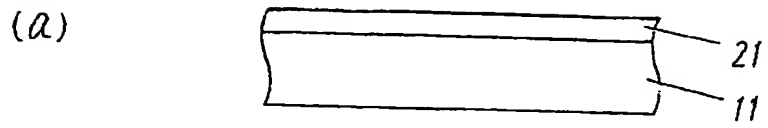
フォトマスクの移動のさせ方の例を示す図

##### 【符号の説明】

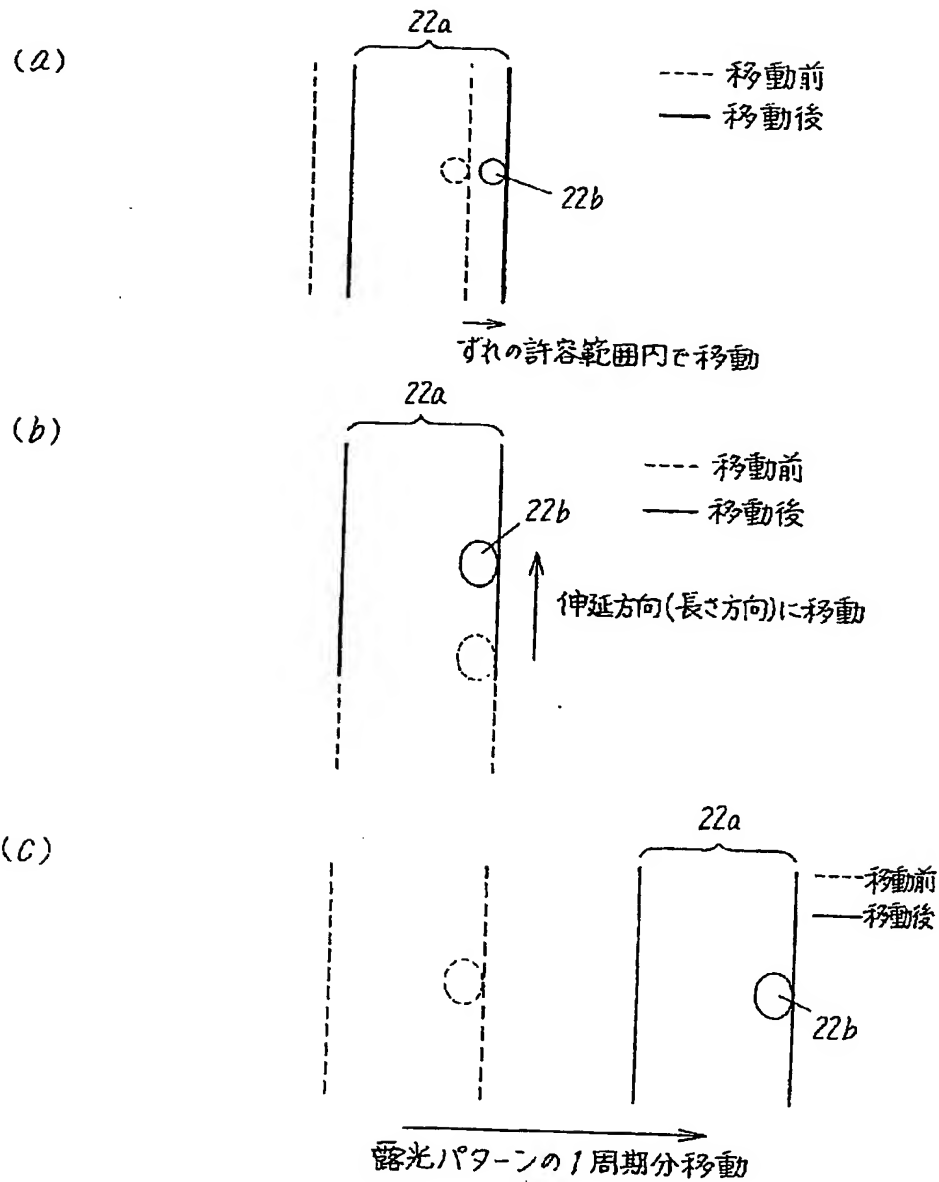
- 11 基板
- 21 感光性 Ag ペースト膜
- 21a、21b 領域
- 22 フォトマスク
- 22a 露光部
- 22b ダスト



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 フォトリソグラフィ法によりPDPの構造物の形成を行うPDPの製造方法において、フォトマスクに付着したダスト等により、PDPの構造物に欠陥が発生することを抑制することができるプラズマディスプレイパネルの製造方法を実現することを目的とする。

【解決手段】 フォトリソグラフィ法における露光は2回行い、1回目の露光と2回目の露光との間で、フォトマスク22を露光パターンのずれの許容範囲内で移動させる。

フォトマスク22を移動させて、その前後で計2回の露光を行えば、フォトマスク22に付着したダスト22bにより露光が遮られることで未感光となる領域21aを、ほとんどなくすることが可能となり、すなわち、感光性Agペースト膜21に対するパターン露光を良好に行うことが可能となる。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

[変更理由]

住所

氏名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**